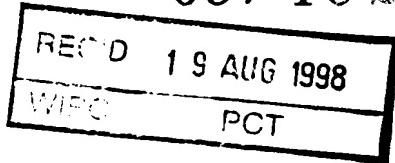


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09/462



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bescheinigung

Die Mannesmann Aktiengesellschaft in Düsseldorf/Deutschland
hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von
Dünnbrammen"

am 30. Juni 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol
B 22 D 11/04 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 29. Juni 1998
Der Präsident des Deutschen Patentamts
Im Auftrag

Joost

Zeichen: 197 28 957.6

Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Dünnbrammen

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen von Dünnbrammen mit vorgegebener Balligkeit ihrer Breitseiten in einer Stranggießanlage, bei der ein
10 Tauchausguß in eine Kokille ragt, der eine Strangführung nachgeschaltet ist, und eine entsprechende Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus DE 41 31 829 C2 ist eine flüssigkeitsgekühlte breitenverstellbare Plattenkokille für das Stranggießen von Strängen aus Stahl im Brammenformat bekannt,
15 insbesondere für eine Dicke der Brammen unter 100 mm, bei der die Form der Breitseitenplatten am Strangaustrittsende der Kokille dem zu erzeugenden Strangformat entspricht, wobei die Breitseitenplatten im Verstellbereich der Schmalseitenplatten als ebene Fläche ausgebildet sind.

20 Ein Hinweis, daß das zu erzeugende Strangformat eine Balligkeit auch nach Verlassen der Kokille aufweisen soll, ist dieser Schrift nicht zu entnehmen.

5

Aus DE 36 27 991 ist eine Einrichtung zum Stranggießen von flachen Brammen, insbesondere einer Stahlbramme mit einer Dicke unter 80 mm bekannt, bei der ein im Mittenbereich kleinerer gleichartig ausgewölbter Querschnitt auf der Strangaustrittsseite der Kokille dem größeren gewölbten Querschnitt auf der Eingießseite gegenübersteht und mindestens eine Rolle mindestens eines Rollenpaars der der Kokille nachgeordneten Stütz- und Führungsmittel ein dem austretenden ausgewölbten Strang angepaßtes Kaliber aufweist.

30

Die aus dieser Schrift bekannte Kokillenform wie auch die Form der der Kokille nachgeordneten Stütz- und Führungsmittel sind derart ausgestaltet, daß im Kantenbereich die Kokille eine dem Strangformat angepaßte Form aufweist, also
35

bereits in der Kokille parallele Seitenwandbereiche vorhanden sind, die sich bei den Stütz- und Führungsrollen des Strangführungsgerüstes fortsetzen.

- Aus DE 44 03 0 45 ist eine Stranggießanlage zum Führen von Strängen bekannt,
5 deren Breitseitenplatten konkav ausgeführt sind und die Konkavität von der Oberkante der Kokille bis zum Austritt der Kokille und darüber hinaus bis zur letzten Rolle der Strangführung konstant ist. Die konkave Form verläuft dabei in vorteilhafter Weise vom Beginn der einen Schmalseitenplatte bis zum Beginn der anderen, gegenüberliegenden Schmalseitenplatte.
10 Die aus dieser Schrift bekannte konkave Form der Breitseitenplatten betreffen eine relativ komplizierte Form, die im wesentlichen von der Durchbiegung der Rolle und dem aktuellen Verschleiß beeinflußt wird.
15 Die Strangschale im mittleren Kokillen-Breiten-Bereich und somit im Trichterbereich unterliegt in Folge der Abzugsbewegung bis zum Austritt aus dem Trichterbereich in nachteiliger Weise einer stetigen Biegeverformung.
20 In den genannten Schriften ist in Bezug auf die Strangdickenverformung mit flüssigem Sumpf direkt unterhalb der Kokille, dem sogenannten cast rolling, die Abstufung der Dicken-Reduktions-Schritte bezüglich des Breitenprofils des Stranges nicht eindeutig definierbar.

Die Erfindung strebt das Ziel an, mit einfachen konstruktiven Mitteln eine Stranggießeinrichtung mit einer Kokille und Strangführungsrollen zu schaffen, die die Belastung der Strangschale mindern und die Gefahr von Längsrissen wie auch von Durchbrüchen minimieren.

5

Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch die kennzeichnenden Merkmale des Verfahrensanspruchs 1 und des Vorrichtungsanspruchs 4. Die Unteransprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

10 Erfindungsgemäß sind die Kokillenbreitseiten weitgehend aus ebenen Flächenteilen zusammengesetzt und die Strangführungsrollen weisen eine Kontur auf, die im wesentlichen aus Geraden sich zusammensetzt. Bereits von dem Eingang der Kokille an ist im Mittenbereich eine ebene Fläche vorgesehen, die in Strangführungsrichtung beibehalten wird und über die Mündung der Kokille hinaus von den Mittenteilen der
15 Führungsrollen vollständig übernommen wird.

Zu beiden Seiten dieses ebenen Mittenteils sind ebenfalls ebene Flächen in Richtung der Schmalseiten vorgesehen. Diese ebenen Flächen werden sowohl in ihrer Form wie auch in ihrer Neigung vom Eingang der Kokille an bis Ende des
20 Strangführungsgerüstes exakt beibehalten.

5

Zwischen der ebenen Mittenfläche der Kokille und den an beiden Seiten angeordneten ebenen Seitenflächen sind Übergangsstücke vorgesehen. Die Erstreckung dieser Übergangsstücke endet innerhalb der Kokille, so daß der untere Bereich dem Strangformat entspricht. Darüber hinaus erlaubt diese Form ein einfaches Einbringen und Ausfördern des Kaltstranges beim Angießen der Stranggießanlage.

30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist im Eingießbereich das Mittenteil ebenflächig ausgestaltet. Die ebenen Mittenteile beider Brammen-Breitseiten laufen in Strangrichtung konisch aufeinander zu, bis sie innerhalb der Kokille eine sogenannte Crown bildend parallel bis zur Kokillenmündung geführt werden.

35 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Mittenteile im Eingießbereich ebenflächig und parallel geführt und außerhalb des Schattenbereichs des

5 Tauchausgußes in Strangführungsrichtung durch ein Verbindungsteil mit dem die „Crown“ aufweisenden Mittelteil im Mündungsbereich der Kokille verbunden. Die Mittenteile weisen dabei eine Form auf, deren Höhenlinien zueinander parallel sind und deren Längserstreckung in Strangförderrichtung S-förmig ausgestaltet sind. Die Mündung dieser S-Form geht jeweils tangential in die benachbarten Flächen über.

10 10 Die in einer erfindungsgemäßen Kokille erzeugten Bramme besitzt Breitseiten, die sich aus drei ebenen Flächen zusammensetzen, wobei die Seitenflächen konisch ausgestaltet sind und die Mittenfläche im Vergleich zum Kantenbereich erhöht ausgestaltet ist. Durch diese Brammenform wird ein besseres Zentrieren der Bramme, gerade bei den heute üblichen Strangabzugsgeschwindigkeiten, möglich. Ein unkontrolliertes Bewegen des Stranges in der Kokille und ein Schlingeln, das sogenannte Snaking, im Strangführungsgerüst wird hierdurch vermieden.

15 15 Die äußere Form der Strangschale der so erzeugten Bramme bleibt mindestens bis zur Sumpfspitze absolut konstant. Die einzige Änderung der Bramme erfolgt in Dickenrichtung, wobei ausschließlich die Schmalseiten verformt werden.

20 20 Der mittlere Kokillenbreitenbereich, und zwar der als Trog ausgestaltete Bereich, bleibt in seiner ebenen Form unverändert bis zum Durcherstarren und gewährleistet in der Kokille die günstigsten Schmierbedingungen. Durch die erfindungsgemäße Kokillenform benetzt das Gießpulver im Bereich der größten Längsrissempfindlichkeit die Strangoberfläche in sicher vorgebarbarer Menge. Die Strangschale unterliegt also in diesem mittleren Kokillen-Breiten-Bereich dank ihrer ebenen Form keinerlei 5 Biegespannung, die das Auftreten von oberflächennahen Rissen begünstigt.

30 Besonderen Einfluß auf die Erstarrungsverhältnisse der Strangschale im Bereich der Übergangsteile und des Verbindungsteils wird durch eine separate Kühlmedienführung genommen.

Das anschließende Strangführungsgerüst weist Stütz- und Führungsrollen auf, die einen sicheren Transport der noch einen Sumpf aufweisenden Bramme gewährleisten. Erfindungsgemäß werden verschiedene Rollenformen vorgeschlagen, und zwar Komplettrollen oder auch geteilte Rollen.

Bei den geteilten Rollen kommen einfache Zylinderrollen zum Einsatz, die zueinander entsprechend der Ausgestaltung der Mitten- bzw. Seitenflächen der von der Kokille vorgegebenen Brammenform angepaßt ist.

- 5 Weiterhin wird vorgeschlagen, die Rollen im Verhältnis 2/3 zur 1/3 aufzuteilen, und diese Aufteilung abwechselnd durchzuführen. Hierbei besitzt die 2/3-Rolle eine der Zuordnung des Mittenteils zum Seitenteil entsprechende Kontur.

- 10 In Abhängigkeit der Brammenbreite können insbesondere bei kleineren Abmessungen Komplettrollen zum Einsatz kommen, die als Kontur die Negativform des unteren Teils der Kokille aufweisen.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargelegt. Dabei zeigen:

- 15 Figur 1 Stranggießkokille mit konstantem Mittenteil
Figur 2 Stranggießkokille mit konstanten Seitenteilen
Figur 3 Schnitt durch die Stranggießeinrichtung
Figur 4 Draufsicht auf die Stranggießeinrichtung
Figur 5 Schnitt durch das Strangführungsgerüst

- 20 Die Figuren 1 und 2 zeigen perspektivisch eine Kokille mit nachgeschaltetem Strangführungsgerüst.

- 25 Die Kokille weist dabei Breitseiten 21 auf, zwischen denen Schmalseiten 22 eingeklemmt sind. Die Breitseiten besitzen eine Mittenfläche 23, die ebenflächig ausgestaltet ist und von dem Eingang bis zur Kokillenmündung geführt ist.

- 30 Im Eingießbereich bis zu einer Länge a vom Eingang der Kokille gerechnet, sind die Mittenteile bezüglich ihrer Höhenlinie zueinander parallel angeordnet und verlaufen insgesamt konisch in Strangförderrichtung aufeinander zu. In diesem Bereich sind die Mittenteile 23 über Übergangsteile 26 und 27 mit Seitenteilen 24 und 25 verbunden.

Die Übergangsteile 26 und 27 sind keilförmig ausgestaltet, wobei die Keilspitze 28 noch innerhalb der Kokille mit dem Abstand a zum Kokilleneingang beabstandet ist.

An den Schmalseiten 22 sind Verstellelemente 31 vorgesehen, durch die die zwischen den Breitseiten 21 eingeklemmten Schmalseiten 22 zur Veränderung des Brammenformats verstellbar sind.

- 5 Unterhalb der Kokille sind Stütz- und Führungsrollen 41 vorgesehen. Im vorliegenden Beispiel sind geteilte, eine zylindrische Form aufweisende Rollen 43-45 dargestellt.

In der Figur 1 ist mit b die Breite des Mittenteils 23 bezeichnet. In der vorliegenden Figur bleibt die Breite b beginnend im Eingießbereich der Kokille konstant bis zur
10 Kokillenmündung.

Im Eingießbereich weisen die Seitenplatten eine Breite f auf, die sich dem konischen Übergangsteil 26 oder 27 folgend auf die Breite g verbreitern und diese Breite konstant bis zur Mündung der Kokille beibehalten.

15 In der Figur 2 hat im Eingießbereich die Mittenplatte eine Breite c, die sich den keilförmigen Übergangsteilen 26, 27 folgend in Stranggießrichtung bis zur Länge a der Kokille auf die Breite b verbreitert und ab dort bis zur Mündung der Kokille konstant bleibt.

20 Bei dieser Ausgestaltung bleibt die Breite f der Seitenplatten 24 und 25 über die gesamte Länge L der Kokille konstant.

25 In die Kokille ragt ein Tauchausguß 11, der einen rohrförmigen Teil 12 und einen rechteckigen Teil 14 besitzt. Seine Mündung 13 ragt bis unterhalb des Schmelzenpegels Sp (gestrichelte Linie).

Die Figur 3 zeigt einen Schnitt aa durch die Breitseiten 21 der Kokille.

30 Im linken Teil der Figur ist die ebenflächige Mittenplatte 23 dargestellt, die im Abstand a in ein geraden parallel zur gegenüberliegenden Mittenplatte geführten Bereich übergeht.

Im rechten Teil der Figur ist ein erster Abschnitt der Mittenplatte 23 ebenflächig und parallel zur Mittenachse I geführt. An diesen parallelen Teil schließt sich mit tangentialem Übergang ein Verbindungsteil 29 an, das im Schnitt eine s-förmige Gestalt besitzt und wiederum in den parallelen Teil der Mittenplatte 23 in Richtung der 5 Mündung übergeht.

Im Eingangsbereich ragt in die Kokille bis unterhalb des Schmelzenpegels S_P der spatenförmige Teil 14 des Tauchausgußes 11.

10 Unterhalb der Kokille sind die Stütz- und Führungsrollen 41 dargestellt.

Die gestrichelte Linie stellt den Abstand D_S der Seitenplatten 24 bzw. 25 dar, und damit auch die Schmalseite der Bramme.

15 In der Figur 4 ist eine Draufsicht auf eine Kokillenbreitseite dargestellt, zusammen mit dem Tauchausguß 11 mit seinem rohrförmigen Teil 12 und seinem rechteckigen Teil 14 sowie der Mündung 13, die bis unterhalb des Schmelzenpegels S_P ragt.

20 Im rechten Teil der Figur ist die Seitenplatte 24 dargestellt, die eine konstante Breite g besitzt.

Im linken Teil der Figur ist die Seitenplatte 25 dargestellt, die im Eingangsbereich der Kokille eine Breite f aufweist, die sich dem konischen Übergangsteil konisch folgend ab der Keilspitze 28 eine Breite g besitzt.

25 Die Mittenplatte 23 besitzt mit Blick auf die linke Seite der Figur eine konstante Breite b.

30 Mit Blick auf die rechte Seite besitzt die Mittenplatte 23 eine Breite c, die sich entsprechend dem konischen Übergangsteil 26 verbreitert und ab der Keilspitze 28 die konstante Breite b besitzt.

Unterhalb der Kokille sind verschiedene Rollen 43, 44 dargestellt.

Unmittelbar der Kokille nachfolgend sind in der vorliegenden Figur insgesamt drei Rollen 43, 44 dargestellt, die jeweils eine zylindrische Form besitzen und zueinander entsprechend der Neigung der Seiten und der Mittenfläche der erzeugenden Bramme einander zugeneigt sind.

5

Die auf der Position 3 und 4 des Gerüstes dargestellten Rollen bestehen aus einer 2/3-Rolle 46 und einer zylindrischen Rolle 44. Die Rolle 46 besitzt einen zylindrischen Abschnitt und einen der Neigung der Seitenflächen angepaßten konischen Teil.

10

Auf den Positionen 5 und 6 sind Rollen dargestellt, deren Komplettkontur der in der vorgesetzten Kokille erzeugten Bramme sowohl im Mittenbereich wie auch in den Seitenbereichen entspricht.

15

Die Figur 5 zeigt einen Schnitt durch das Führungsgerüst und die in diesem Bereich noch einen Sumpf aufweisende Bramme. Im oberen Teil des Bildes ist die Situation dargestellt mit den sich gegenüberliegenden Rollenpaaren im Mittenbereich 43 und in den Seitenbereichen 44, 45. Diese Rollen stützen die Breitseiten 51 des sich aus den Breitseiten 51 und den Schmalseiten 52 zusammensetzen Schalenkastens. Der Schalenkasten umhüllt dabei die Schmelze S, die in diesem Bereich den Sumpf innerhalb der Bramme bildet.

20

Im unteren Bereich ist die Situation mit einer Komplettrolle 42 dargestellt, die einen zylindrischen Mittelteil und konisch vergrößernde Seitenbereiche besitzt.

5

Weiterhin ist eine 2/3-Rolle 46 dargestellt, die den größeren Teil der Brammenbreitseite 51 stützt, und an die sich im rechten Teil des Bildes eine zylindrische Rolle 44 anschließt, die den Schmalseitenbereich stützt.

30

Die vorliegende Skizze zeigt deutlich die eine „Crown“ aufweisende Bramme, welche durch die hier vorgeschlagenen Rollenformen exakt durch das Strangführungsgerüstführbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen von Dünnbrammen mit vorgegebener Balligkeit ihrer Breitseiten in einer Stranggießanlage, bei der ein Tauchausguß in eine Kokille ragt, der eine Strangführung nachgeschaltet ist,
5 gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - a) Die Breitseiten der Strangschale werden im Bereich eines spatenförmig ausgestalteten Tauchausgußes ebenflächig, dabei bezüglich ihrer Höhenlinien parallel, und
 - 10 b) außerhalb des Schattenbereichs des Tauchausgußes ebenflächig und zu den Schmalseiten hin konisch sich verjüngend ausgeformt.
 - c) In Stranggießrichtung werden die ebenflächig ausgeformten Brammenbreitseitenteile konisch bis zu einer Längserstreckung der Kokille von 40 bis 60 % soweit einander zugeführt, daß ihre seitlichen
15 Ränder sich mit den Enden der konisch zu den Schmalseiten sich verjüngenden ebenen Brammenbreitseitenteile anpassen, und
 - d) die keilförmigen Verbindungsstücke sich mit den flächigen Brammenbreitseiten-Mittenteile mit den jeweiligen ebenflächigen Brammenbreitseiten-Randteilen verbinden.
 - 20 e) Anschließend wird im Mündungsbereich sowie nach Verlassen der Kokille die aus jeweils drei ebenen Flächenteilen der Breitseiten der Strangschale gebildete Balligkeit bis zur Sumpfspitze der Bramme in ihrer Form konstant gehalten.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Dickenreduzierung der Bramme im Bereich des Strangführungsgerüstes ausschließlich die Brammenschmalseiten verformt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß den keilförmigen Übergängen zwischen dem ebenförmigen, im
Schattenbereich des Tauchausgußes befindlichen Brammen-Mittenteil und den
zu den Schmalseiten konisch sich verjüngenden Brammen-Breitseitenteilen eine
Form gegeben wird, die in den Längserstreckungen der Brammen-Mittenteile
einen Winkel $\alpha < 5^\circ$ einschließen und eine gewölbte Fläche darstellen, die mittig
einen Wendepunkt aufweisend an ihren Rändern sich tangential an die beiden
benachbarten Flächen anschließt.
4. Stranggießanlage zum Erzeugen von Dünnbrammen mit einer
seitenverstellbaren Kokille, in die ein Tauchausguß hineinragt und bei der ein im
Mittenbereich kleiner gleichartig ausgewölbter Querschnitt auf der
Strangaustrittsseite einem größeren gewölbten Querschnitt auf der Eingießseite
gegenübersteht, und mit der Kokille nachgeordneten Stütz- und
Führungsrollenpaaren, die ein dem austretenden ausgewölbten Strang
angepaßtes Kaliber aufweisen,
zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
- a) daß der Tauchausguß (11) eine spatenförmige Mündung (13) besitzt
mit
einer maximalen Dicke (d) entsprechend $d = 0,3 \text{ bis } 0,5 \times D_E$,
wobei D_E der Abstand der Kokillenbreitseiten (21) im Eingießbereich
ist,
- b) daß die Breitseitenteile (21) mindestens im Schattenbereich des
Tauchausgußes (11) Mittenteile (23) aufweisen, die entsprechend ihren
Höhenlinien parallel zueinander angeordnet sind,
- c) daß die Breitseitenplatten (21) mindestens im Verstellbereich der
Schmalseitenplatten (22) als ebene Seitenflächen (24, 25)
ausgebildet sind,
- d) daß die ebenen Seitenflächen (24, 25) in Richtung der Schmalseiten
(22) konisch sich aufeinander zubewegend angeordnet sind,
- e) daß die ebenflächige Mittenplatte (23) mit den ebenflächigen
Seitenflächen (24, 25) durch Übergangsteile (26, 27) verbunden
ist,

- f) daß die Übergangsteile (26, 27) in Strangförderrichtung
keilförmig
verjüngend aufeinander zulaufen und die Keilspitze (28) im Abstand
(a),
5 gemessen von der Kokillenoberkante ab, bei $a = 0,5$ bis $0,8 \times L$,
mit L = Kokillenlänge, endet, und
g) daß die Stütz- und Führungsrollen (41) eine Kontur aufweisen, die der
ebenflächigen Mittenplatte (23) und den ebenen Seitenplatten (24, 25)
der Kokillenbreitseiten (21) im Mündungsbereich der Kokille entspricht.
10 5. Stranggießanlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittenplatten (23) als ebene Flächen ausgestaltet sind, die in
Strangförderrichtung konisch unter einem Winkel α mit $\alpha = 5$ bis 10° bei
15 $a = 0,5$ bis $0,8 \times L$ aufeinander zubewegen.
6. Stranggießanlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittenplatten (23) im Schattenbereich des Tauchausgußes (11) bis
20 $a = 0,5$ bis $0,8 \times L$ ebenflächig ausgestaltet und parallel zueinander geführt
angeordnet sind, und
daß Verbindungsteile (29) vorgesehen sind, die bezüglich ihrer Höhenlinien
parallel sind und in Strangförderrichtung eine s-förmige Gestalt aufweisen,
wobei deren Enden jeweils tangential in den vorhergehenden und
25 nachfolgenden Teil der Mittenplatte (23) übergehen und deren Übergangsteile
(26, 27) in ihrer Längserstreckung bis zur Keilspitze (28) dem Verbindungsteil
(29) angepaßt sind.
7. Stranggießanlage nach Anspruch 4,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß die Übergangsteile (26, 27) als gewölbte Fläche ausgestaltet sind, wobei
die gewölbte Fläche tangential einenends in die jeweilige Brammenseitenplatte
(24, 25) und anderenends an die Brammenmittelpalte (23) anschließt und
mittig einen Wendepunkt aufweist.

8. Stranggießanlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
- 5 daß die Stütz- und Führungsrollen (41) als geteilte Rollen (42-44) ausgebildet sind, wobei die jeweiligen Lager (47) im Bereich der ebenflächigen Mittenplatte (23) vorgesehen sind.
9. Stranggießanlage nach Anspruch 4,
10 dadurch gekennzeichnet,
- 10 daß entsprechend der Ausformung der Bramme im Führungsgerüst Rollen vorgesehen sind, die im Mittbereich zylindrisch und in den Seitenbereichen kegelig mit nach außen sich vergrößernden Durchmesser ausgebildet sind.
- 15 10. Stranggießanlage nach den Ansprüchen 4 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übergangsstücke (26, 27) an eine separate Kühleinrichtung angeschlossen sind.

Positionsliste

Zufuhr

- 5 11 Tauchausguß
- 12 Rohrförmiger Teil
- 13 Spatenförmige Mündung
- 14 Rechteckiger Teil

Kokilleneinrichtung

- 10 21 Kokillenbreitseiten
- 22 Kokillenschmalseiten
- 23 Mittenfläche
- 24 Erste Seitenfläche
- 25 Zweite Seitenfläche
- 15 26 Erstes Übergangsteil
- 27 Zweites Übergangsteil
- 28 Keilspitze
- 29 Verbindungsteil

20 **Verstelleinrichtung**

- 31 Verstellelement

Führungseinrichtung

- 25 41 Stütz- und Führungsrollen
- 42 Bombierte Rolle
- 43 Geteilte Rolle Mitte
- 44 Geteilte Rolle 1. Seite
- 45 Geteilte Rolle 2. Seite
- 46 2/3-Rolle
- 30 47 Lager
- D_s Abstand Schmalseiten
- D_E Größter Abstand Breitseiten
- d Dicke Tauchausguß
- S Schmelze
- 35 S_P Schmelzenpegel

- B** Strangschale
- L** Kokillenlänge
- a** Entfernung von Kokilleneingang
- 5 **b** Konstante Breite Mittenteil
- c** Breite Mittenteil Eingießbereich
- f** Breite Eingießbereich Seitenteil
- g** Konstante Breite Seitenteil
- l** Mittenachse

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen von Dünnbrammen sowie eine Stranggießanlage hierzu mit einer seitensverstellbaren Kokille, in die ein Tauchausguß hineinragt und bei der ein im Mittenbereich kleiner gleichartig ausgewölbter Querschnitt auf der Strangaustrittsseite einem größeren gewölbten Querschnitt auf der Eingießseite gegenübersteht, und mit der Kokille nachgeordneten Stütz- und Führungsrollenpaaren, die ein dem austretenden ausgewölbten Strang angepaßtes Kaliber aufweisen. Dabei besitzt

5 a) der Tauchausguß (11) eine spatenförmige Mündung (13) mit einer maximalen Dicke (d) entsprechend $d = 0,3 \text{ bis } 0,5 \times D_E$, wobei D_E der Abstand der Kokillenbreitseiten (21) im Eingießbereich ist,

10 b) die Breitseitenteile (21) weisen mindestens im Schattenbereich des Tauchausgußes (11) Mittenteile (23) auf, die entsprechend ihren Höhenlinien parallel zueinander angeordnet sind,

15 c) die Breitseitenplatten (21) sind mindestens im Verstellbereich der Schmalseitenplatten (22) als ebene Seitenflächen (24, 25) ausgebildet,

20 d) die ebenen Seitenflächen (24, 25) sind in Richtung der Schmalseiten (22) konisch sich aufeinander zubewegend angeordnet,

25 e) die ebenflächige Mittenplatte (23) ist mit den ebenflächigen Seitenflächen (24, 25) durch Übergangsteile (26, 27) verbunden,

 f) die Übergangsteile (26, 27) laufen in Strangförderrichtung keilförmig verjüngend aufeinander zu und die Keilspitze (28) endet im Abstand (a), gemessen von der Kokillenoberkante ab, bei $a = 0,5 \text{ bis } 0,8 \times L$, mit $L = \text{Kokillenlänge}$, und

30 g) die Stütz- und Führungsrollen (41) weisen eine Kontur auf, die der ebenflächigen Mittenplatte (23) und den ebenen Seitenplatten (24, 25) der Kokillenbreitseiten (21) im Mündungsbereich der Kokille entspricht.

35 Hierzu Figur 1.

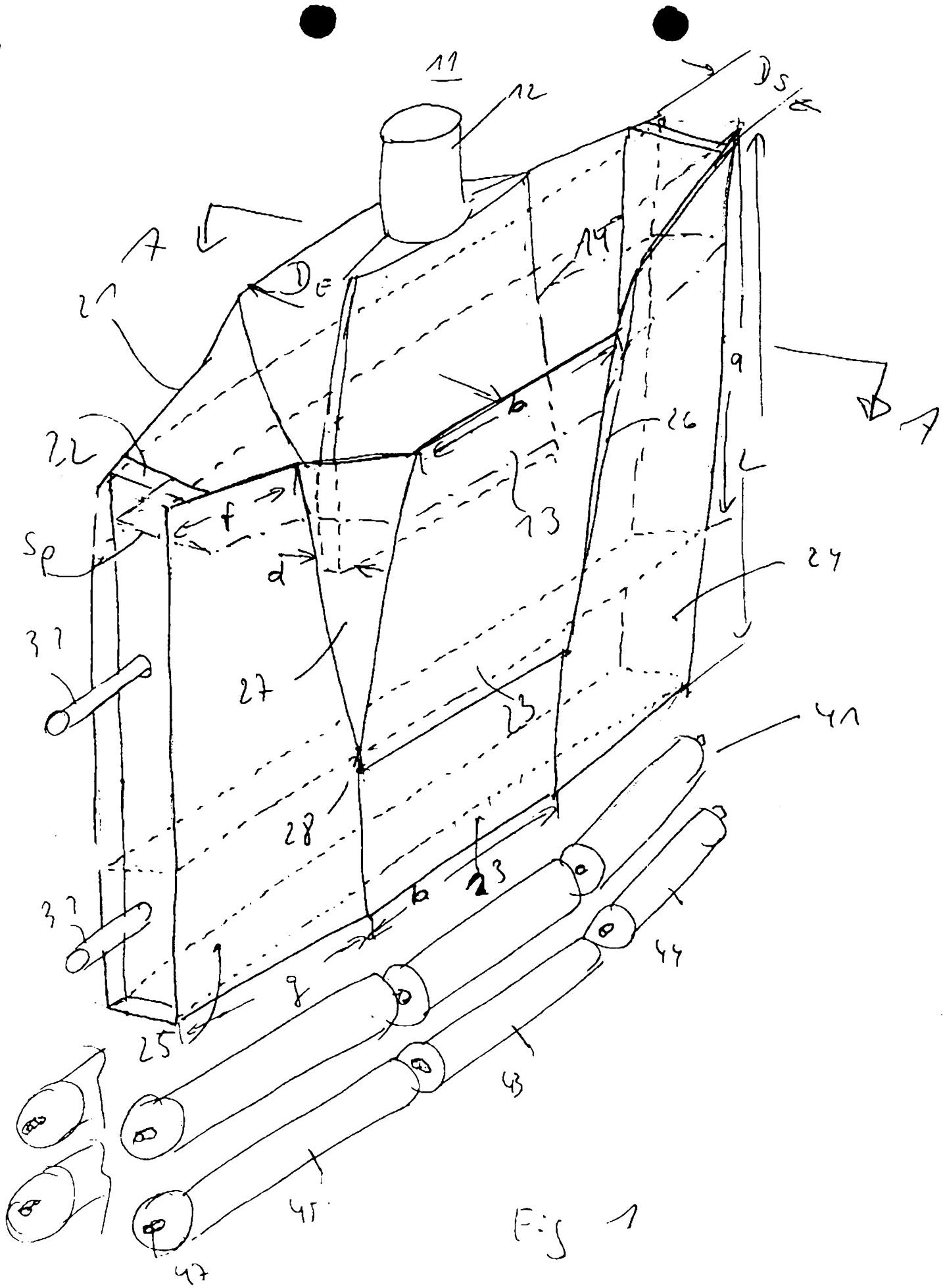


Fig 1

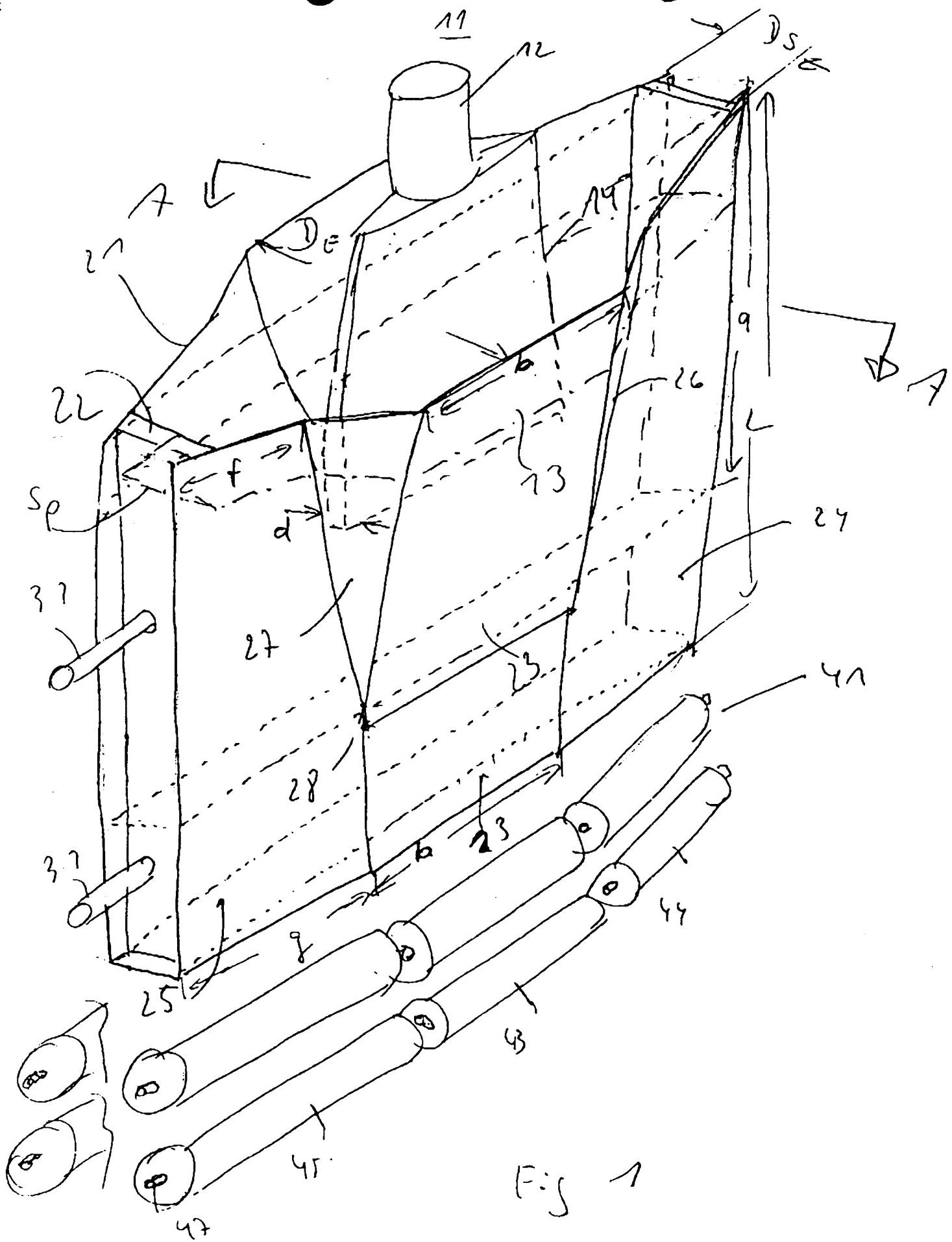


Fig. 1

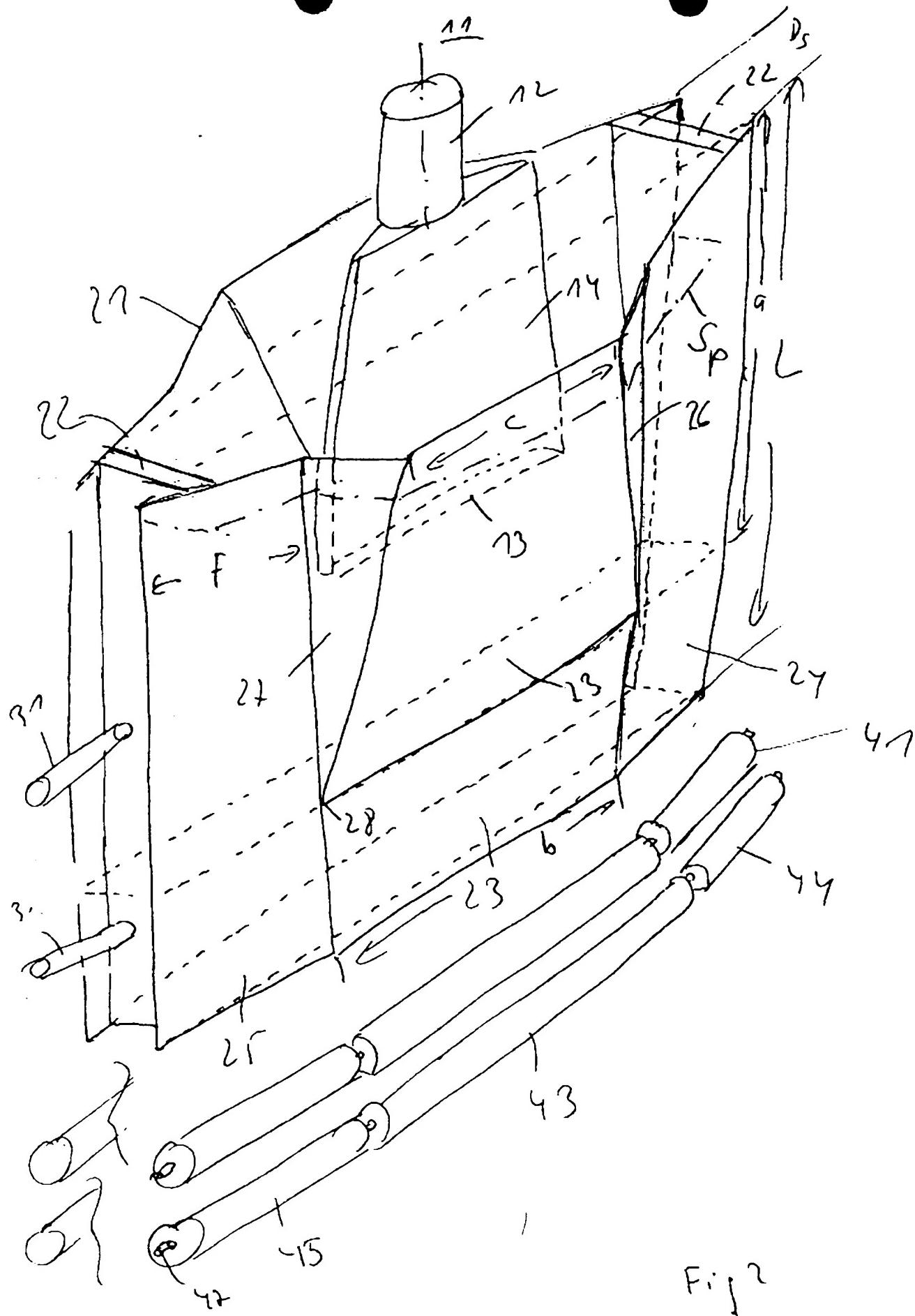


Fig 2

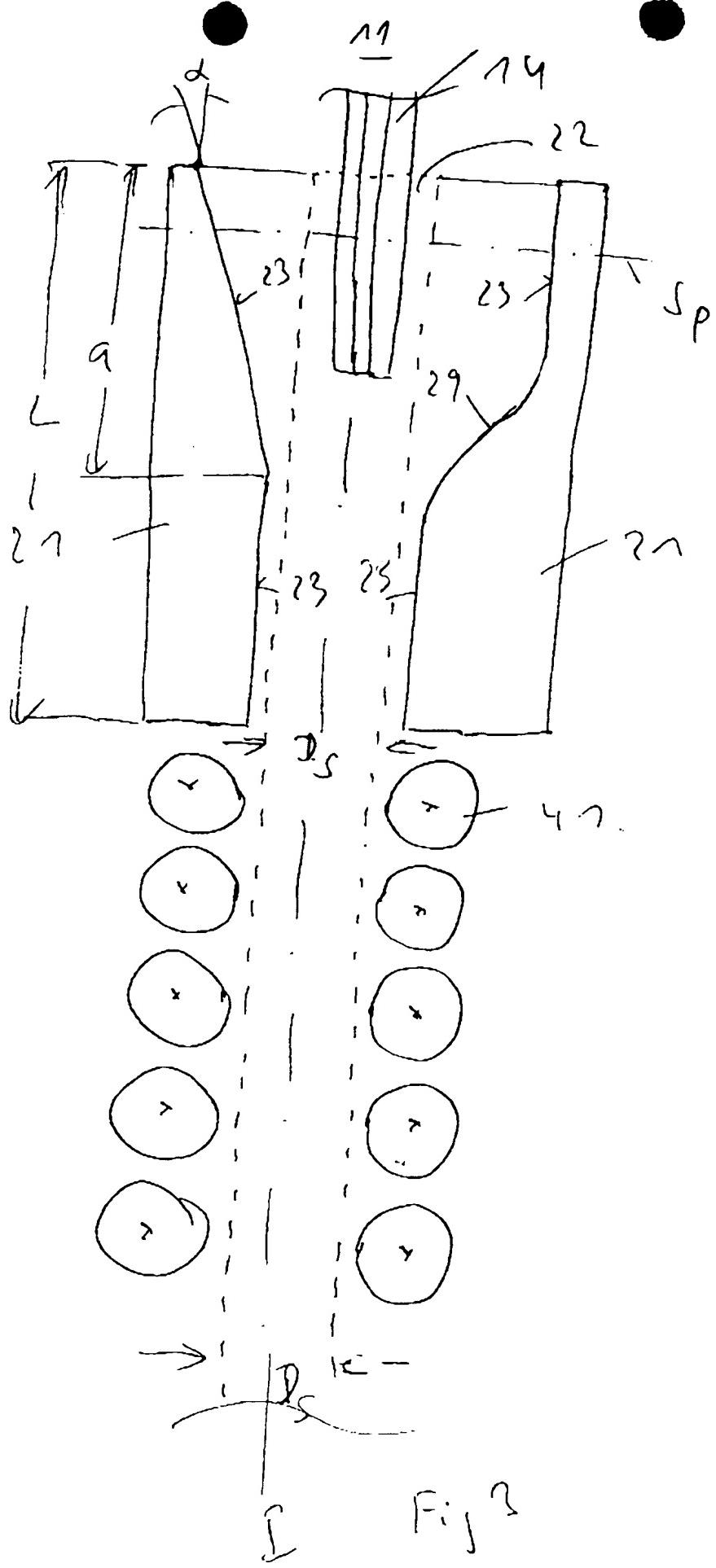
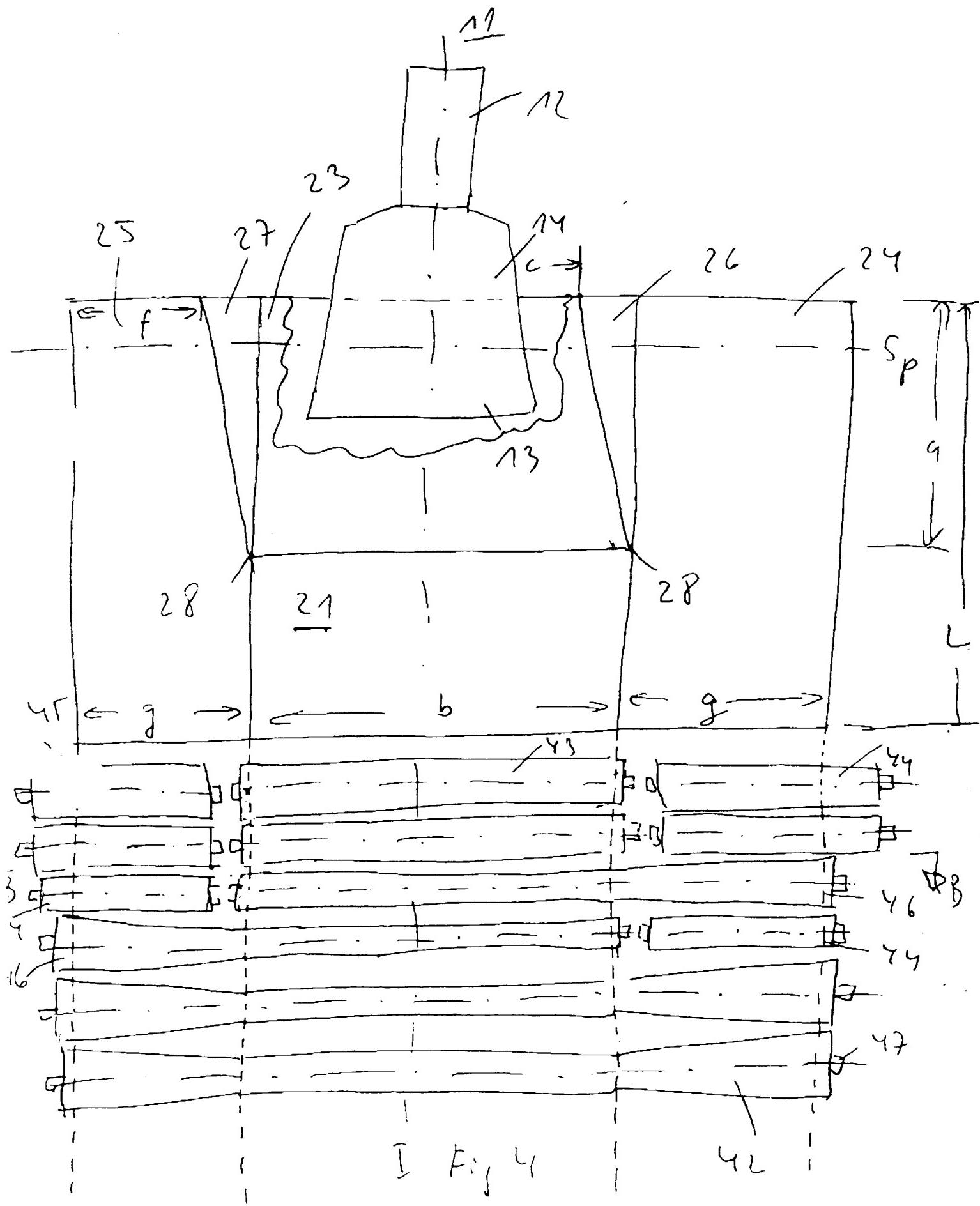


Fig 3



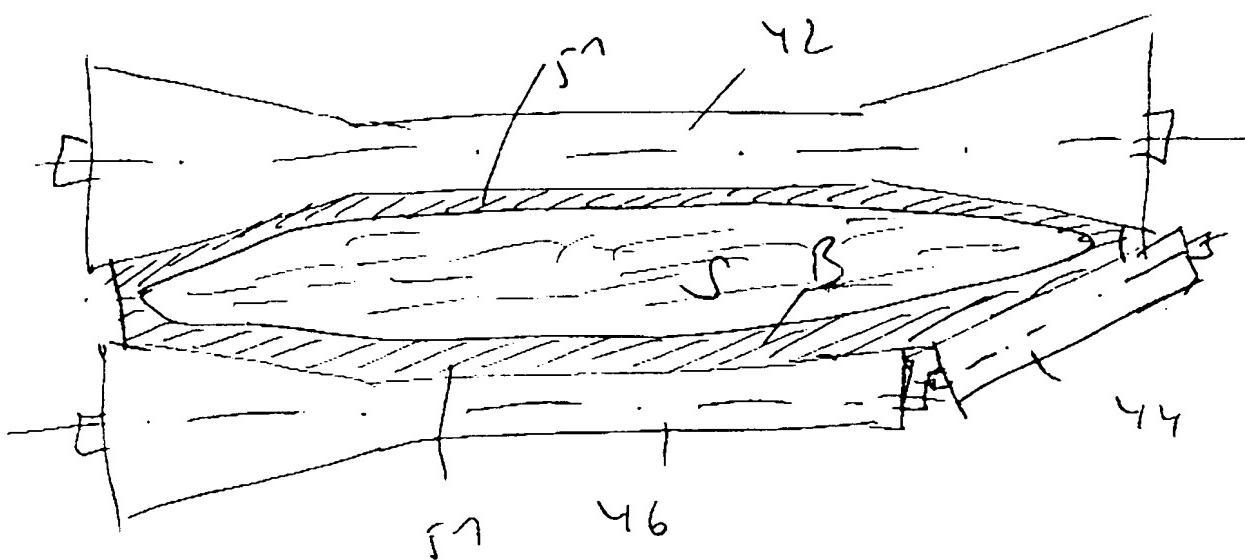
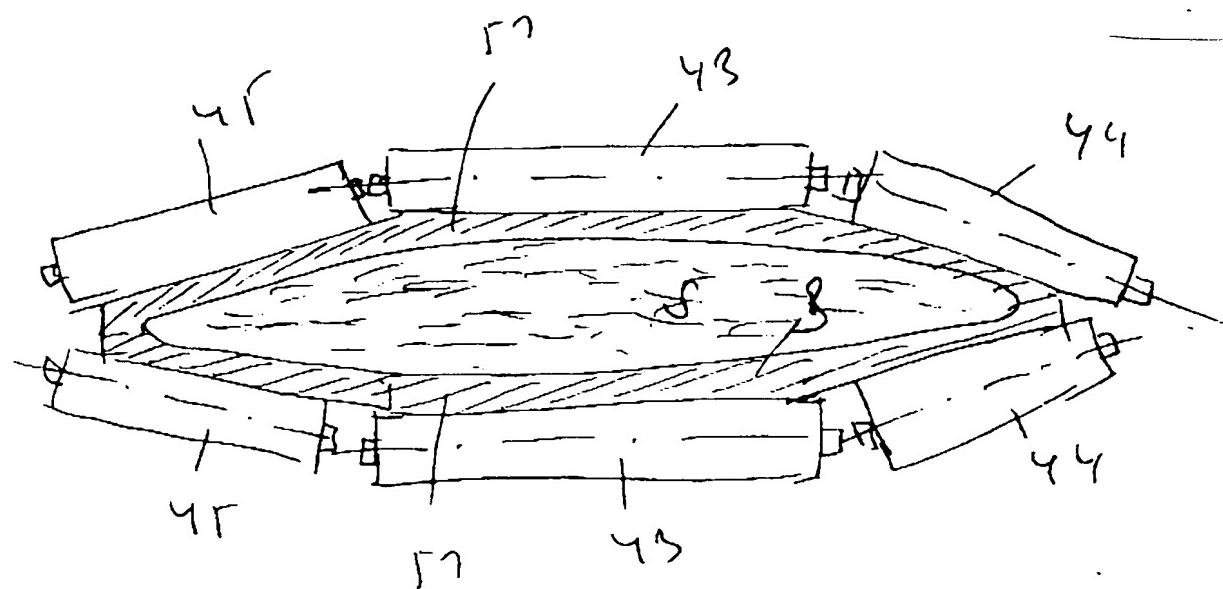


Fig 5